

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-204241

(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04Q 7/38

(21)Application number : 2001-346498

(71)Applicant : KONINKL PHILIPS ELECTRONICS
NV

(22)Date of filing : 12.11.2001

(72)Inventor : HERRMANN CHRISTOPH
NICKEL PATRICK

(30)Priority

Priority number : 2000 10056361

Priority date : 14.11.2000

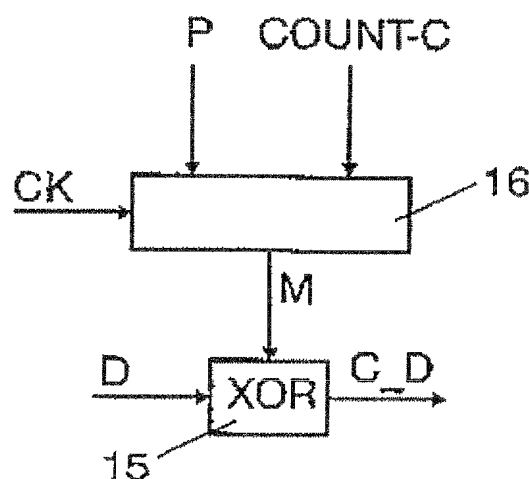
Priority country : DE

(54) WIRELESS NETWORK TRANSMITTING ENCODED PARAMETER FOR DATA TRANSMISSION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wireless network which enables hyper-frame numbers of the same kind to be varied on both a radio access network and a terminal.

SOLUTION: This invention relates to a radio access network (NW) and a wireless NW having multiple terminals. The radio access NW and terminals encode specific transmit data and similarly constitute a key according to 1st and 2nd frame numbers of a connection set up or reconstituted between the radio access NW and one terminal. The 1st frame number depends upon a radio frame number for data transmission which periodically varies and the value of the 2nd frame number depends upon the 1st frame number. From the value of the 1st frame number, the terminals and/or radio access NW judges whether the radio access NW has time delay in the formation of the 2nd frame number.



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線アクセス・ネットワークと複数の端末とを有し、該無線アクセス・ネットワーク及び該端末は、それぞれ、該無線アクセス・ネットワークと一端末との間にセットアップされる若しくは再構成されるコネクションに対する第一及び第二のフレーム番号に基づいて、特定の送信データをエンコードし、同様にキーを構成する、ワイヤレス・ネットワークであって、前記第一のフレーム番号は、周期的に変化するデータ送信用無線フレーム番号に依存し、前記第二のフレーム番号の値は、前記第一のフレーム番号に依存し、前記端末及び／若しくは前記無線アクセス・ネットワークは、前記第二のフレーム番号のフォーメーションにおける時間遅延が前記無線アクセス・ネットワークにおいて発生するものであるか否かを、前記第一のフレーム番号の値に基づいて判断する、ことを特徴とするワイヤレス・ネットワーク。

【請求項 2】 請求項 1 記載のワイヤレス・ネットワークであって、前記無線アクセス・ネットワークは、前記第二のフレーム番号のフォーメーションに対するアクティベーション瞬間についての通知を含むメッセージを前記端末へ送信する、ことを特徴とするワイヤレス・ネットワーク。

【請求項 3】 請求項 1 記載のワイヤレス・ネットワークであって、前記端末は、前記第二のフレーム番号のフォーメーションに対する通知が前記無線ネットワーク制御局へ送信されることが許可されるか否かを、前記第一のフレーム番号の値に基づいて判断する、ことを特徴とするワイヤレス・ネットワーク。

【請求項 4】 請求項 1 記載のワイヤレス・ネットワークであって、前記無線アクセス・ネットワークは、前記第二のフレーム番号のフォーメーションの時間遅延に対するデアクティベーション時間スペースについての通知を有するメッセージを前記端末へ送信する、ことを特徴とするワイヤレス・ネットワーク。

【請求項 5】 無線アクセス・ネットワークと複数の端末とを有し、該無線アクセス・ネットワーク及び該端末は、それぞれ、該無線アクセス・ネットワークと一端末との間にセットアップされる若しくは再構成されるコネクションに対する第一及び第二のフレーム番号に基づいて、特定の送信データをエンコードし、同様にキーを構成する、ワイヤレス・ネットワークであって、前記第一のフレーム番号は、周期的に変化するデータ送信用無線フレーム番号に依存し、前記第二のフレーム番号の値は、前記第一のフレーム番号に依存し、前記端末は、前記無線アクセス・ネットワークへ第一の

フレーム番号を送信し、該第一のフレーム番号の値に基づく第二のフレーム番号を形成する、ことを特徴とするワイヤレス・ネットワーク。

【請求項 6】 ワイヤレス・ネットワークにおける無線アクセス・ネットワークであり、該ワイヤレス・ネットワークは、更に複数の端末を有し、該無線アクセス・ネットワークは、該ワイヤレス・ネットワークにおいて、該無線アクセス・ネットワークと一端末との間にセットアップされる若しくは再構成されるコネクションに対する第一及び第二のフレーム番号に基づいて、特定の送信データをエンコードし、同様にキーを構成する、無線アクセス・ネットワークであって、前記第一のフレーム番号は、周期的に変化するデータ送信用無線フレーム番号に依存し、前記第二のフレーム番号の値は、前記第一のフレーム番号に依存し、前記無線アクセス・ネットワークは、前記第二のフレーム番号のフォーメーションにおける時間遅延が前記無線アクセス・ネットワークにおいて発生するものであるか否かを、前記第一のフレーム番号の値に基づいて判断する、ことを特徴とする無線アクセス・ネットワーク。

【請求項 7】 ワイヤレス・ネットワークにおける端末であり、該ワイヤレス・ネットワークは、無線アクセス・ネットワークと別の端末とを有し、該ワイヤレス・ネットワーク端末は、該ワイヤレス・ネットワークにおいて、該無線アクセス・ネットワークと一端末との間にセットアップされる若しくは再構成されるコネクションに対する第一及び第二のフレーム番号に基づいて、特定の送信データをエンコードし、同様にキーを構成する、端末であって、前記第一のフレーム番号は、周期的に変化するデータ送信用無線フレーム番号に依存し、前記第二のフレーム番号の値は、前記第一のフレーム番号に依存し、前記無線アクセス・ネットワークは、前記第二のフレーム番号のフォーメーションにおける時間遅延が前記無線アクセス・ネットワークにおいて発生するものであるか否かを、前記第一のフレーム番号の値に基づいて判断する、ことを特徴とする端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線アクセス・ネットワークと、複数の端末とを有するワイヤレス・ネットワークであって、上記無線アクセス・ネットワーク及び端末は、それぞれ、上記無線アクセス・ネットワークと一端末との間にセットアップされる若しくは再構成されるコネクションに対する第一及び第二のフレーム番号に基づいて、特定の送信データをエンコードし、同様にキーを構成する、ワイヤレス・ネットワークに関する。

【0002】

【従来の技術】このようなワイヤレス・ネットワークは、「3rd Generation Partnership Project (3GPP); Technical Specification Group (TSG) RAN: Working Group 2 (WG2); Radio Interface Protocol Architecture: TS 25.331 V. 3.4.1, chapter 8.5.17」から知られている。無線アクセス・ネットワークと端末との間で送信されたデータをエンコーディングするためには、トランスペアレント・モードにおいて、様々なフレーム番号から構成されるキーが必要である。与えられたコネクション・フレーム番号であるフレーム番号は、定式に従って計算され、無線若しくはシステム・フレーム番号を使用する。このコネクション・フレーム番号は、ハイパーフレーム番号をインクリメントするのに用いられる。次いで、無線アクセス・ネットワークと割り当てられた端末とはそれらのハイパーフレーム番号を異なる方法で変え、デコーディング・マスクを変えることが起こってもよい。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、同じ種類のハイパーフレーム番号の変化が無線アクセス・ネットワークと端末と両方において可能ならしめるワイヤレス・ネットワークを提供することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】この目的は、以下の特徴的な機能を有するワイヤレス・ネットワークによって実現される。

【0005】このワイヤレス・ネットワークは、無線アクセス・ネットワークと複数の端末とを有し、該無線アクセス・ネットワーク及び該端末は、それぞれ、該無線アクセス・ネットワークと一端末との間にセットアップされる若しくは再構成されるコネクションに対する第一及び第二のフレーム番号に基づいて、特定の送信データをエンコードし、同様にキーを構成する、ワイヤレス・ネットワークであり、上記第一のフレーム番号は、周期的に変化するデータ送信用無線フレーム番号に依存し、上記第二のフレーム番号の値は、上記第一のフレーム番号に依存し、上記端末及び／若しくは上記無線アクセス・ネットワークは、上記第二のフレーム番号のフォーメーションにおける時間遅延が上記無線アクセス・ネットワークにおいて発生するものであるか否かを、上記第一のフレーム番号の値に基づいて判断する、ワイヤレス・ネットワークである。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態の例を図面を参照して更に説明する。

【0007】図1は、例えば、基地局と、無線ネットワーク制御局(RNC)とから成る無線アクセス・ネット

ワーク1と、複数の端末2〜9とを有する無線ネットワークを示す。無線アクセス・ネットワーク1は、通常、複数の基地局と、複数の無線ネットワーク制御局とを有する。無線ネットワーク制御局(RNC)は、無線トラフィックに参加するすべての要素(例えば、端末2〜9、基地局)の制御を担う。この基地局は、無線ネットワーク制御局から受信した制御データ及び有益データを端末2〜9へ送信する。

【0008】原則として、端末2〜9は移動局である。無線アクセス・ネットワーク1内の基地局は、通常、固定的に導入されるが、場合によっては、移動可能なものでもよく、移動式なものでもよい。

【0009】図1に示すネットワークは、1つの無線セルを有する。しかし、このようなネットワークは、複数の無線セルを有し、端末が該無線セルの中からセルを変更し得るようにしてもよい。

【0010】このワイヤレス・ネットワークにおいて、無線信号は、例えばFDMA、TDMA、若しくはCDMA方式(FDMA=周波数分割多重接続、TDMA=時分割多重接続、CDMA=符号分割多重接続)、又は、これら方式の組み合わせに従って送信される。

【0011】特殊な符号拡散方式であるCDMA方式によれば、ユーザから発せられたバイナリ情報(データ信号)は、毎回異なるコード・シーケンスで変調される。このようなコード・シーケンスは、擬似ランダム方形波信号(PNコード)を含む。PNコードのレートは、チップレートと呼ばれ、通常はバイナリ情報のレートよりもはるかに高い。擬似ランダム方形波信号の方形波パルスの持続時間は、チップインターバル T_c と呼ばれる。 $1/T_c$ がチップレートである。擬似ランダム方形波信号によるデータ信号の個別の操作若しくは変調によって、拡散係数 $N_c = T/T_c$ でスペクトラムを拡散することができる。ここで、 T はそのデータ信号の方形波パルスの持続時間である。

【0012】有益データ及び制御データは、無線ネットワーク制御局によって予め規定されたチャネルを通じて、少なくとも1つの端末(2〜9)と無線アクセス・ネットワーク1の無線ネットワーク制御局との間で送信される。チャネルは、周波数レンジ、タイム・レンジ、例えばCDMA方式では拡散コード、などによって決定される。基地局から端末2〜9への無線リンクは、ダウンリンクと呼ばれ、端末から基地局への無線リンクは、アップリンクと呼ばれる。このように、基地局から端末へのデータはダウンリンク・チャネルを通じて送信され、端末から基地局へのデータはアップリンク・チャネルを通じて送信される。

【0013】例えば、コネクション確立前に、無線ネットワーク制御局1から全端末2〜9へ制御データをブロードキャストするのに用いられるダウンリンク制御チャネルを設けてもよい。このようなチャネルは、ダウンリ

リンク報知制御チャネルと呼ばれる。コネクション確立前に、端末2～9から無線ネットワーク制御局1へ制御データを送信するために、例えば、無線アクセス・ネットワーク1の無線ネットワーク制御局によって割り当てられたアップリンク制御チャネルが、他の端末2～9によってもアクセスされ得るように用いられ得る。複数の若しくはすべての端末2～9によって用いられ得るアップリンク・チャネルは、共通アップリンク・チャネルと呼ばれる。例えば端末2～9と無線アクセス・ネットワーク1の無線ネットワーク制御局との間でコネクションが確立された後、有益データはダウンリンク及びアップリンク・ユーザ・チャネルを通じて、送信される。一送信器と一受信器との間のみにセットアップされたチャネルは専用チャネルと呼ばれる。原則として、ユーザ・チャネルは、専用チャネルであり、この専用チャネルは、リンク固有の制御データを送信するための専用制御チャネルを伴うことが可能である。

【0014】ランダム・アクセスを有する競合傾向チャネル（以降、RACHチャネル（ランダム・アクセス・チャネル）と呼ぶ）が、無線アクセス・ネットワーク1の無線ネットワーク制御局に端末2～9を含ませることの責任を負う。更に、データ・パケットもこのRACHチャネルを通じて送信され得る。端末2～9から無線アクセス・ネットワーク1の無線ネットワーク制御局へのデータ送信のために設けられた、ランダム・アクセスを有する別の競合傾向チャネルは、FACHチャネル（前方アクセス・チャネル）と呼ばれる。

【0015】無線アクセス・ネットワーク1と端末との間で有益データを交換するためには、端末2～9が無線アクセス・ネットワーク1の基地局と同期されていることが必要である。例えば、FDMA及びTDMA方式の組み合わせが用いられるGSMシステム（GSM=Global System for Mobile communications）から、所定のパラメータに基づいて適切な周波数レンジが決定された後、フレームの時間依存位置が決定される（フレーム同期）ことが知られている。フレーム同期は、データ送信をシーケンスするのに役立つ。このようなフレームは、TDMA、FDMA、及びCDMA方式の場合、端末及び基地局のデータ同期に常に必要である。このフレームは、様々なサブフレームを含んでもよく、複数の他の連続フレームと共にハイパーフレームを構成してもよい。簡素化のため、参照フレームと呼ばれるフレームから開始する。

【0016】無線アクセス・ネットワーク1と端末2～9との間の、無線インターフェースと経由した制御データ及び有益データの交換は、図2に示すレイヤ・モデル若しくはプロトコル構造を参照して説明することができる（「3rd Generation Partnership Project (3GPP); Technical Specification Group (T

SG) RAN: Working Group 2 (W G2); Radio Interface Protocol Architecture: TS 25.301 V. 3.6.0 (2000-09)」と比較せよ)。このレイヤ・モデルは、3つのプロトコル・レイヤ：物理レイヤPHY、サブレイヤMAC及びRLCを有するデータリンク・レイヤ（図2では、サブレイヤRLCの様々な形状が示されている）、及び、RRCレイヤ、を有する。サブレイヤMACは、媒体アクセス制御に責任を負い、サブレイヤRLCは無線リンク制御に責任を負い、レイヤRRCは無線リソース制御に責任を負う。レイヤRRCは、端末2～9と無線アクセス・ネットワーク1の無線ネットワーク制御局との間で信号を送るのに責任を負う。サブレイヤRLCは、端末2～9と無線アクセス・ネットワーク1の無線ネットワーク制御局との間の無線リンクを制御するのに用いられる。サブレイヤRRCは、制御リンク10及び11を通じて、レイヤMAC及びPHYを制御する。これにより、レイヤRRCはレイヤMAC及びPHYの構成を制御し得る。物理レイヤPHYは、MACレイヤへの転送リンク12を提供する。MACレイヤは、レイヤRLCに対して、論理コネクション13を使用可能にする。RLCレイヤは、アクセス・ポイント4を通じて、アプリケーションによって達せられ得る。

【0017】このようなネットワークにおいて、データは、セキュリティ及び機密性の理由により、コード化された形で無線インターフェースを通じて送信され、無断で傍受されることを防ぐ。エンコーディングは、データリンク・レイヤで（例えば、RLC若しくはMACレイヤで）実行される。図3に示すように、データDは、排他的論理和演算（XOR）を通じて、エンコーディング・マスクMと合成されるため、エンコードされたデータ・ストリームC__Dが得られる。このエンコーディング・マスクMは、エンコーディング・アルゴリズムと共に機能し、入力値として、ここには示さないキーCK、カウンタCOUNT__C、及び、パラメータPを受信するエンコーディング機能16として構成される。このカウンタCOUNT__Cは、32ビット長である。これは、異なるRLC種類のリンク（パケット・ヘッダとシーケンス番号とそれに基づく送信反復とを含むRLCアクノリッジ・モード送信、パケット・ヘッダとシーケンス番号を含み、送信反復を含まないRLC非アクノリッジ・モード送信、パケット・ヘッダ及びシーケンス番号を含まないRLCトランスペアレント・モード送信）に対しては異なって形成される。RLCトランスペアレント・モードにおける全リンクに対して、COUNT__Cの下位7ビットは、コネクション・フレーム番号（CFN）によって決定される。このコネクション・フレーム番号（CFN）も7ビットから成り、報知若しくは配布チャネルを通じて基地局から発せられたシステム・フレ

ーム番号(SFN)から決定される。このシステム・フレーム番号(SFN)は、フレームが変更されるたびに4096を法としてインクリメントされる。COUNT__Cは、それ自体を、ここでは、回線交換サービス及びパケット交換サービスにおけるリンクに対して、区別する。回線交換サービスにおける全リンクは、同じCOUNT__C値を用いる。パケット交換サービスにおける全リンクも、同じCOUNT__C値を用いるが、回線交換サービスにおけるCOUNT__C値とは異なるものである。RLCアクノリッジ・モードにおける個別のリンクのそれぞれに対して、COUNT__Cの下位12ビットは、該パケット・ヘッダの12ビット・シーケンス番号によって決定され、RLC非アクノリッジ・モードにおける個別のリンクのそれぞれに対して、COUNT__Cの下位7ビットは、該パケット・ヘッダの7ビット・シーケンス番号によって決定されるため、RLCトランスペアレント・モード送信でない異なるコネクションに対するCOUNT__C値は、通常、互いに異なるように選択される。

【0018】ハイパーフレーム番号(HFN)と呼ばれるCOUNT__Cの残りのビットは、以下の指示に従って、20ビット番号STARTから計算される。端末は、回線交換サービス(CS)及びパケット交換サービス(PS)用にRRCリンクがセットアップされた時、記録されている20ビットのSTART-CS値及び20ビットのSTART-PS値を無線ネットワーク制御局へ通知する。これらの値は、回線交換サービス及びパケット交換サービスにおけるリンクについて、ハイパーフレーム番号HFNの上位20ビットを初期化する。よって、RRCリンクがクリアされた時、回線交換サービス及びパケット交換サービスにおける個々のリンクについて記録されたSTART-CS及びSTART-PSの値は、使用可能な全COUNT__C値の最大値が計算されるため、使用可能なハイパーフレーム番号HFNから構成される。

【0019】ハイパーフレーム番号HFNは、RLCトランスペアレント・モード送信の場合にコネクション・フレーム番号CFNがラップアラウンドを有する時、又は、RLCアクノリッジ・モード送信若しくはRLC非*

$$CFN = ((SFN * 38400 - DOFF * 512) \div 38400) \bmod 256$$

を用いて、CELL__DCH状態において妥当なコネクション・フレーム番号CFMを計算する。ここで、SFNは該端末が専用チャネルを利用するセルにおけるシステム・フレーム番号を示し、DOFFは、時間の経過と共にそれを用いて様々な端末の送信の瞬間をブロードキャストすることができる端末固有の番号である(3GPP TS 25.331 v. 3.4.1 chapter 8.5.17、と比較せよ)。DOFFは、メッセージPCRにおいて端末に通知される。

【0023】CELL__FACH状態からCELL__D

*アクノリッジ・モード送信のシーケンス番号がラップアラウンドを有する時にはいつも、インクリメントされる。これは、通常、端末でも無線ネットワーク制御局でも起こるとき、同じCOUNT__C値が個別リンクの符号化及び復号化に用いられるため、復号化は正確に為され得る。

【0020】しかし、RACHチャネルがアップリンク・データに対して用いられ、FACHチャネルがダウンリンク・データに対して用いられた後で、専用チャネルが端末に割り当てられた時(セルレベルでの該端末の位置が既知で、該端末はアップリンク・データをRACHチャネルを通じて送信し、ダウンリンク・データをFACHチャネルを通じて受信する一状態(CELL__FACH)から該端末がアップリンク及びダウンリンク・データを専用チャネルを通じて受信する一状態(CELL__DCH)への変更)、又は、非同期ハード・ハンドオーバーが新しいセルへ変える場合、RLCトランスペアレント・モード送信中に、端末および無線ネットワーク制御局におけるハイパーフレーム番号HFNの等価性に関する問題が生じ得る。非同期ハード・ハンドオーバーは、端末が、旧セルとのコネクションを切断する前に、新セルにおけるシステム・フレーム番号SFNをいまだ知らず、新セルへのリンクは旧セルへのリンクが切断されるまで接続されない場合と意味すると理解されている。この状況において、該端末がハイパーフレーム番号HFNをインクリメントしたか否かは無線ネットワーク制御局の側では不明であるため、該端末におけるハイパーフレーム番号HFNは無線ネットワーク制御局におけるそれと異なる可能性がある。

【0021】無線ネットワーク制御局は、特にメッセージPCR(物理チャネル再構成)を送信することによって、CELL__FACH状態からCELL__DCH状態への変更を示す(3GPP、TS 25.331 v. 3.4.1と比較せよ)。このメッセージPCRは、該専用チャネル上での送受信に用いるべきコードを端末に知らせる。CELL__FACH状態からCELL__DCH状態への変更後、該端末は、式

【0022】

【数1】

$$CFN = ((SFN * 38400 - DOFF * 512) \div 38400) \bmod 256$$

CH状態への変更において、該端末が、上記計算式によって計算されるその時の現システム・フレーム番号SFNによって決定された基地局の物理ダウンリンク信号と同期に達した後、255に近い(例えば253)コネクション・フレーム番号CFNを決定するかもしれない。これを図4に示す。図4において、TEは端末であり、FZは無線アクセス・ネットワークであり、CFNはコネクション・フレーム番号である。参照符号17は、253に等しい、端末において計算されたコネクション・フレーム番号CFNを示し、参照符号18は、255に

等しい、最大コネクション・フレーム番号CFNを示す。基地局の物理ダウンリンク信号との同期後、該端末は、そのアップリンク信号を送信する。該無線ネットワーク制御局が該端末の上記物理アップリンク信号と、例えば端末における物理ダウンリンク信号との同期後、わずか4無線フレームで同期が取れた場合、該無線ネットワーク制御局は、上記計算式に従って計算されたコネクション・フレーム番号CFNが値1になる瞬間まで、両側で既知であったシステム・フレーム番号SFNからコネクション・フレーム番号CFNを決定しない（図4の参照符号19と比較せよ）。端末側においては、端末におけるハイパーフレーム番号HFNをインクリメントさせるコネクション・フレーム番号のラップアラウンドが生じる。無線ネットワーク制御局においては、該無線ネットワーク制御局が該物理アップリンク信号と同期が取れた（即ち、コネクション・フレーム番号CFNがいまだラップアラウンドを有していない）後、コネクション・フレーム番号CFNは値1を有するため、ハイパーフレーム番号HFNはインクリメントされない。結果として、ハイパーフレーム番号HFN及びCOUNT_C値が端末と無線ネットワーク制御局とにおいて異なるため、もはや正確に復号化することができなくなる。

【0024】無線ネットワーク制御局のアクティベーション時間についての通知（コネクション・フレーム番号CFNから成る）は、ここでは、ハイパーフレーム番号HFNが実際にインクリメントされ得る時に、ハイパーフレーム番号HFNをインクリメントするのに役立ち得る。無線ネットワーク制御局自体は、基地局のダウンリンク信号との同期が取れた後で端末によって使用される新しいコネクション・フレーム番号CFNを事前に決定し得るため、無線ネットワーク制御局は、コネクション・フレーム番号CFNのラップアラウンドを予期することができ、アクティベーション時間を例えばコネクション・フレーム番号CFN=20にセットすることができる、ことを推定し得る。端末が物理ダウンリンク信号と同期が取れた後、無線ネットワーク制御局が物理アップリンク信号と同期が取れるまでの最大持続時間の長さも*

$$CFN = ((SFN * 38400 - DOFF * 512) \text{ div } 38400) \text{ mod } 256$$

を用いて計算する。ここで、SFNは該端末が専用チャネルを利用する新セルにおけるシステム・フレーム番号を示し、DOFFは、再び、時間の経過と共にそれを用いて様々な端末の送信の瞬間をブロードキャストすることができる端末固有の番号である（3GPP TS 25.331 v. 3.4.1 chapter 8.5.17、と比較せよ）。DOFFは、メッセージPCRにおいて既に端末に通知されている。

【0029】端末及び無線ネットワーク制御局における異なるハイパーフレーム番号HFNの開発への薬は、以下の2つの方法（デアクティベーション手順）によって

*考慮に入れられるべきである。物理アップリンク信号との同期後のみ、無線ネットワーク制御局は、端末も物理ダウンリンク信号と同期を取り、よって新しいコネクション・フレーム番号CFNへ切り替えたということに確信を持ち得る。ハイパーフレームHFNをインクリメントするためのアクティベーション時間には、CELL_FACH状態からCELL_DCH状態への変更を導入し得るメッセージPCR若しくは別のメッセージが含まれるべきである。

【0025】ハイパーフレーム番号HFNをインクリメントするためのアクティベーション時間の送信の代わりに、無線ネットワーク制御局は物理ダウンリンク信号を適切に遅延させてもよい。

【0026】端末が非同期ハード・ハンドオーバーでセルを変えるとき、同じ問題が生じるが、ここで無線ネットワーク制御局は、メッセージPCR（若しくはハード・ハンドオーバーを導入し得る別のメッセージ）を送信する際、新しいセルのシステム・フレーム番号SFNをまだ知ることができない（なぜなら、この番号は該端末によって決定されていない）。すると、アクティベーション時間を通じた同期の問題を解決することは不可能である。なぜなら、妥当なコネクション・フレーム番号CFNが用いられるときに新しいセルにおいてラップアラウンドがいつ発生するかを知ることは、無線ネットワーク制御局にとって根本的なことからである。無線ネットワーク制御局の新セルにおけるシステム・フレーム番号SFNは、旧セルには知られていないため、旧セルの無線ネットワーク制御局は、既知の計算式を用いて、新セルにおけるコネクション・フレーム番号CFNに対して適切なアクティベーション時間を示すことができない。なぜなら、新セルのシステム・フレーム番号SFNが含まれているからである。

【0027】非同期ハード・ハンドオーバーを用い、新セルへの変更後、端末はそこで妥当なコネクション・フレーム番号CFNを式

【0028】

【数2】

提供される。

【0030】第一の方法を用いると、256より小さい最小コネクション・フレーム番号CFN_minが定義される。この番号は、最小コネクション・フレーム番号CFNと255との間にデアクティベーション間隔を規定する。端末は、この間隔以降、コネクション・フレーム番号CFNの次のラップアラウンドにおいて、ハイパーフレーム番号HFNをインクリメントせず、該次のラップアラウンドの後まで、基地局が同期を取るアップリンク信号を送信しない。この最小コネクション・フレーム番号CFN_minは、メッセージPCRにおいて端

末へ個別に通知されることも可能であり、報知チャンネルを通じて、セル固有値として全端末へアクセス可能なものとすることもできる。

【0031】第二の方法を用いると、端末は、セルを変えた後、それによって決定されたコネクション・フレーム番号CFNを通知する。端末が物理ダウンリンク信号と同期を取り、上記式を用いて新セルにおけるコネクション・フレーム番号CFNを決定した後、端末のRRCレイヤはメッセージPCRC（物理チャンネル完全再構成）を無線ネットワーク制御局へ送信する。このメッセージによって、端末は物理チャンネルの再構成を確認する。このメッセージは、最初に決定されたコネクション・フレーム番号CFN_{first}を含む。以下に説明するルールに対して、いずれのハイパーフレーム番号HFNがインクリメントされたか否かに応じて、RRCレイヤによって送信されるメッセージPCRCが、コネクション・フレーム番号CFN_{first}後に少なくとも一無線フレーム後に送信されることが重要である。無線ネットワーク制御局が既にアップリンク信号と同期が取れている場合であれば、このメッセージは、新セルにおける専用チャンネルを通じて既に送信されていることも可能である。

【0032】別のケースにおいて、このメッセージは、新セルにおけるRACHチャンネルを通じて送信される。物理アップリンク信号との同期が達成された後、無線ネットワーク制御局も該新セルに対するコネクション・フレーム番号CFNを決定する。端末も無線ネットワーク制御局も同じシステム・フレーム番号SFNをコネクション・フレーム番号CFNの決定に用いるため、それらは同じである。しかし、特に決定されたコネクション・フレーム番号CFNが小さい（例えば20。これに関しては150で大きいと言える。）場合に、無線ネットワーク制御局においてメッセージPCRCの送信と該メッセージの最後の繰り返しとの間において、新しいコネクション・フレーム番号CFNが推定されたか否かが依然として明らかでない。次いで、この情報は、同時に送信されたコネクション・フレーム番号CFN_{first}において、通知される。次いで、以下のルールが厳守される。

1. メッセージPCRCの反復及び復号化後の無線ネットワーク制御局のRRCレイヤにおけるコネクション・フレーム番号をCFN_{current}とする。無線ネットワーク制御局は、

【0033】

【数3】

$$CFN_{current} - CFN_{first} > 0$$

の状態が維持されていれば、メッセージPCRCの反復後のハイパーフレーム番号HFNをインクリメントしない。

2. 無線ネットワーク制御局は、

【0034】

【数4】

$$CFN_{current} - CFN_{first} \leq 0$$

の状態が維持されていれば、メッセージPCRCの反復後に一度だけハイパーフレーム番号HFNをインクリメントする。

【0035】CFN_{current}=CFN_{first}の場合、インクリメントすることが必要である。なぜなら、上記観察されるように、端末のRRCレイヤは、メッセージPCRCが生成されてから少なくとも一無線フレームは送信を待機するため、このメッセージが同じ無線フレームで送信され、受信されることは不可能だからである。よって、CFN_{current}=CFN_{first}は、CFN_{current}若しくはCFN_{first}が与えられた無線フレームは、それぞれ、256無線フレーム離れて位置することを意味し得るに過ぎない。

【0036】上記手順は、更に図5を参照して説明されてもよい。参照符号20は端末TEが物理ダウンリンク信号と同期が取れた瞬間を示す。その後、第一のコネクション・フレーム番号CFN_{first}（例えば、CFN_{first}=221）が該端末によって計算され（参照符号21）、次いで、メッセージPCRCを用いて、無線アクセス・ネットワークFZの無線ネットワーク制御局へ送信される（参照符号22）。メッセージPCRCが無線ネットワーク制御局において評価された後、現在のコネクション・フレーム番号CFN_{current}が計算され（参照符号24）、CFN_{first}及びCFN_{current}が互いに比較される。

【0037】この手順及びデアクティベーション手順は、CELL_FACH状態からCELL_DCH状態への変更の場合に用いられることが可能である。

【0038】コネクション・フレーム番号CFNは256サイクルを有するため、この手順を用いると、ハイパーフレーム番号HFNは、CFN_{first}とCFN_{current}との決定の間で経過する無線フレーム数が256以下の場合のみ、一端末及び無線ネットワーク制御局に対して同期が維持され得る。原則として、これこそ考えられるケースである。しかし、非常に好ましくないケースにおいて、頻繁な送信の繰り返しの結果として、メッセージPCRCの送信が256以上の無線フレームを必要とすることが考えられる。これらのケースもカバーされるべきである場合、CFN_{current}及びCFN_{first}のフォーメーションに対するコネクション・フレーム番号CFNの代わりに、一般化されたコネクション・フレーム番号CFN* が用いられなければならない。このコネクション・フレーム番号CFN* は、モジュロ256フォーメーションによってではなく、モジュロMフォーメーションによって、システム・フレーム番号SFNから発生する。

【0039】

$$CFN^* = ((SFN * 38400 - DOFF * 512) \div 38400) \bmod M$$

ここで、 $M=256L$ であり、 L は、例えば、2、4、8、16である。次いで、以下の状態が維持される。

【0040】

【数6】

$$CFN^*_{current} - CFN^*_{first} > 0$$

この場合、コネクション・フレーム番号 CFN のラップアラウンドは発生していない。よって、ハイパーフレーム番号 HFN のインクリメントは発生しない。

【0041】

【数7】

$$-256 < CFN^*_{current} - CFN^*_{first} \leq 0$$

この場合、コネクション・フレーム番号 CFN のラップアラウンドがちょうど1回発生している。よって、ハイ※

$$-256k < CFN^*_{current} - CFN^*_{first} \leq -256(k-1), \text{ with } k=1, 2, \dots, L$$

と定式化されてもよい。この場合、コネクション・フレーム番号 CFN のラップアラウンドがちょうど k 回発生している。よって、ハイパーフレーム番号 HFN が k 回インクリメントされる。

【0045】これら数式は、 $k \leq L$ の場合に、すなわち、一般化されたコネクション・フレーム番号 CFN^* が最大で1回のラップアラウンドを有することが可能なように L が選択される場合に、無線ネットワーク制御における正しいハイパーフレーム番号 HFN をもたらす。

【0046】

【発明の効果】本発明によれば、同じ種類のハイパーフレーム番号の変化が無線アクセス・ネットワークと端末と両方において可能ならしめるワイヤレス・ネットワークを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】無線アクセス・ネットワークと複数の端末とを有するワイヤレス・ネットワークを示す図である。

【図2】端末若しくは無線アクセス・ネットワークの様★

* * 【数5】

※パーフレーム番号 HFN のインクリメントが1度だけ発生する。

【0042】

【数8】

$$-512 < CFN^*_{current} - CFN^*_{first} \leq -256$$

この場合、コネクション・フレーム番号 CFN のラップアラウンドがちょうど2回発生している。よって、ハイパーフレーム番号 HFN のインクリメントが2度発生する。

【0043】総じて、これらは、

【0044】

【数9】

★々な機能を説明するためのレイヤ・モデルを示す図である。

【図3】端末若しくは無線アクセス・ネットワークにおけるエンコーディング・メカニズムを説明するためのブロック図である。

【図4】ハイパーフレーム番号の変化を説明するための図である。

【図5】ハイパーフレーム番号の変化を説明するための図である。

【符号の説明】

1 無線アクセス・ネットワーク

2～9 端末

10、11 制御リンク

12 転送リンク

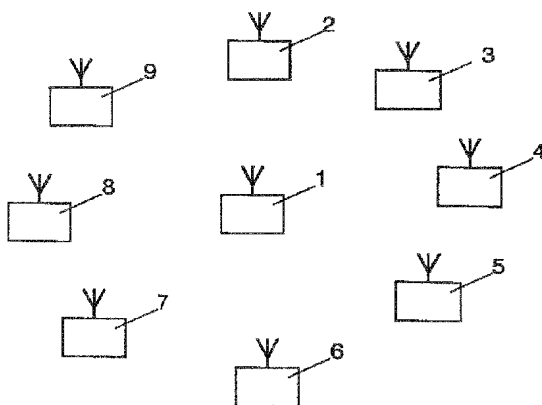
13 論理コネクション

14 アクセス・ポイント

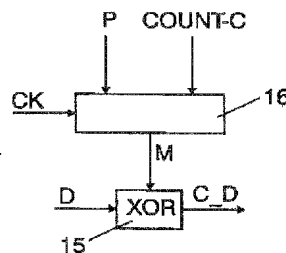
15 排他的論理和演算

16 エンコーディング機能

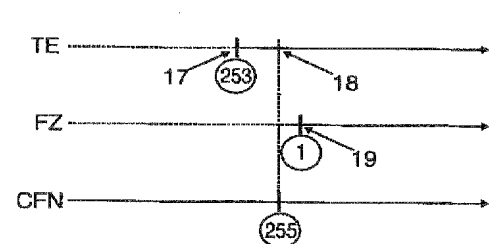
【図1】



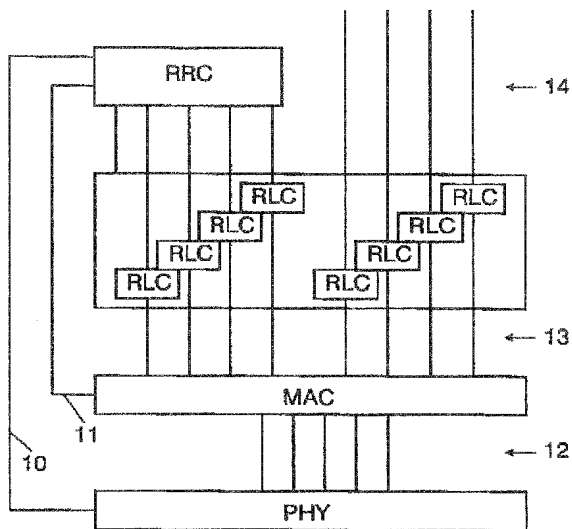
【図3】



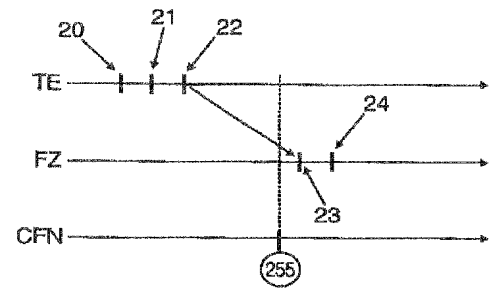
【図4】



【図2】



【図5】



フロントページの続き

(71)出願人 590000248
Groenewoudseweg 1,
5621 BA Eindhoven, Th
e Netherlands

(72)発明者 パトリック ニッケル
ドイツ連邦共和国, 52134 メルクシュタ
イン, キルヒラター シュトラーセ 42
Fターム(参考) 5K033 CC01 DA01 DA19
5K067 BB21 EE02 EE10 EE71